

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-39086

(43) 公開日 平成9年(1997)2月10日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 51/14		9268-4F	B 2 9 C 51/14	
// B 2 9 K 23:00				
105:04				
B 2 9 L 9:00				

審査請求 有 請求項の数14 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-337010

(22) 出願日 平成7年(1995)12月25日

(31) 優先権主張番号 特願平7-124069

(32) 優先日 平7(1995)5月23日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 595073018

ポーレン化学産業株式会社

千葉県東葛飾郡関宿町桐ヶ作536

(72) 発明者 荒井 安彦

千葉県東葛飾郡関宿町桐ヶ作536 ポーレン化学産業株式会社内

(72) 発明者 佐藤 秀樹

千葉県東葛飾郡関宿町桐ヶ作536 ポーレン化学産業株式会社内

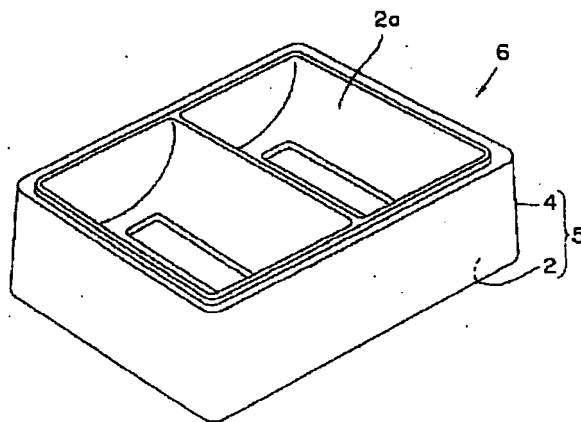
(74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 低発泡エチレン重合体樹脂シート熱成形体及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 適度な柔軟性を有し、深絞り成形されたシート熱成形体及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 エチレン重合体樹脂からなり、発泡倍率が1.01～3倍であることを特徴とするシート熱成形体、並びに、発泡剤を含有するエチレン重合体樹脂を押し出して、発泡倍率が1.01～3倍である発泡シートとなし、該発泡シートを他の基材層と積層し、又は、積層せずに熱成形させることを特徴とするシート熱成形体の製造方法。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】エチレン重合体樹脂からなり、発泡倍率が1.01～3倍であることを特徴とするシート熱成形体。

【請求項2】エチレン重合体樹脂が、メルトフローレート0.1～10g/10分、メルトテンション2～20gの物性を示すものである、請求項1に記載のシート熱成形体。

【請求項3】エチレン重合体樹脂が、Q値2～9の物性を示すものである、請求項1に記載のシート熱成形体。

【請求項4】エチレン重合体樹脂が、高圧法により製造された低密度エチレン単独重合体、エチレン・酢酸ビニル共重合体、及び、中低圧法により製造された高密度エチレン単独重合体、エチレンと他の α -オレフィンとの線状共重合体の中から選択された少なくとも一種である、請求項1に記載のシート熱成形体。

【請求項5】発泡セルの平均寸法が0.05～0.5mmである、請求項1に記載のシート熱成形体。

【請求項6】成形体の少なくとも一部分に深さ30mm以上の深絞り成形が施されている、請求項1に記載のシート熱成形体。

【請求項7】成形体が、低発泡エチレン重合体樹脂層と他の基材層との積層体である、請求項1に記載のシート熱成形体。

【請求項8】発泡剤を含有するエチレン重合体樹脂を押し出して、発泡倍率が1.01～3倍である発泡シートとなし、該発泡シートを他の基材層と積層し、又は、積層せずに熱成形させることを特徴とするシート熱成形体の製造方法。

【請求項9】エチレン重合体樹脂が、メルトフローレート0.1～10g/10分、メルトテンション2～20gの物性を示すものである、請求項8に記載のシート熱成形体の製造方法。

【請求項10】エチレン重合体樹脂が、Q値2～9の物性を示すものである、請求項8に記載のシート熱成形体の製造方法。

【請求項11】エチレン重合体樹脂が、高圧法により製造された低密度エチレン単独重合体、エチレン・酢酸ビニル共重合体、及び、中低圧法により製造された高密度エチレン単独重合体、エチレンと他の α -オレフィンとの線状共重合体の中から選択された少なくとも一種である、請求項8に記載のシート熱成形体の製造方法。

【請求項12】発泡シートが、厚さ0.1～5mmである、請求項8に記載のシート熱成形体の製造方法。

【請求項13】発泡セルの平均寸法が0.05～0.5mmである、請求項8に記載のシート熱成形体の製造方法。

【請求項14】熱成形が、発泡シートの少なくとも一部分に深さ30mm以上の深絞り成形を施す成形である、請求項8に記載のシート熱成形体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、適度な柔軟性を有し、深絞り成形されたシート熱成形体及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】熱可塑性樹脂シートを真空成形、圧空成形、真空・圧空成形、型押成形等の熱成形法によって製造される容器、内ケース（ゲス）、トレー、下敷き等の各種成形体は、比較的安価であることから広く使用されている。しかしながら、これら成形体の中には、強く、剛性が大き過ぎて使用できないとか、割れると怪我をし易いとか、触った時の感触をもっと改良したいと言った問題があった。

【0003】具体的には、物品の形状に合致する凹部を形成したシートの場合、例えば、IC収納ケースや金属缶収納用ケース等では堅すぎて収納する製品に傷を付け易いとか、アンプル、化粧品及び洋酒等のガラス製品収納用ケースでは滑り易いためにガラス製品等を落とし易いとか、人体に接するパット類では使用するに際し堅すぎるとか、玩具用お面等では割れた部分で顔や指を怪我をし易いとか、等々の問題があった。そのため、上記具体例の場合においては、ビロード布を積層した紙シートや、綿を入れた布製品としたり、或いは、高発泡の樹脂シート等が使用しているのが現状である。

【0004】しかし、紙では高級感を出しにくく、布製品では製造工程が複雑になってコスト高となると言った問題がある。また、高発泡の樹脂シートでは、例えば、発泡ポリスチレンの場合には、材質が堅すぎて変形した時の回復性に劣っており、初期の形状を保持することが難しかったり、シート熱成形に不向きであると言った問題があり、発泡ポリプロピレンの場合には、材質が堅すぎる以外に均一で良好な深絞りシート熱成形ができないと言った問題があり、発泡ポリウレタンの場合には鮮明な形状に賦形することができず、収納する製品をきちんと収めることができないと言った問題がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】そこで、高発泡の樹脂シート材料として発泡ポリエチレンも考えられるが、単に発泡ポリエチレンを使用してシート熱成形をしても、熱成形を行なう際に、発泡セルが破れ易く、深絞り成形や絞り形状を鮮明に成形しようとして鋭角に成形すると、発泡体が局部的に強く引き伸ばされると発泡セルが破れるので、事実上、絞り形状が鮮明な深絞り成形体や複雑な絞り形状の成形を行なうことができなく、良好な成形体が得られないと言った問題がある。従って、本発明は、適度な柔軟性を有すると共に、発泡状態が良好に維持されたまま絞り形状が鮮明な深絞り成形を行なうことができる低発泡エチレン重合体樹脂シートの熱成形体及びその製造方法を提供することを目的とするものであ

る。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記問題点に鑑みて鋭意研究を重ねた結果、特定な性状の低発泡エチレン重合体樹脂シートを使用し、これを熱成形することにより、上記目的を達成することができるとの知見を得て、本発明を完成するに至ったものである。すなわち、本発明のシート熱成形体は、エチレン重合体樹脂からなり、発泡倍率が1.01～3倍であることを特徴とする。また、本発明のもう一つの発明のシート熱成形体の製造方法は、発泡剤を含有するエチレン重合体樹脂を押し出して、発泡倍率が1.01～3倍である発泡シートとなし、該発泡シートを他の基材層と積層し、又は、積層せずに熱成形させることを特徴とするものである。

【0007】

【発明の実施の形態】

[I] 原材料

(1) エチレン重合体樹脂

(a) 種類

本発明のシート熱成形体を構成するエチレン重合体樹脂としては、エチレンの単独重合体、或いは、エチレンを主要な構成成分とし、これと他の α -オレフィン及び／又は他の不飽和単量体との共重合体を挙げることができる。上記 α -オレフィンとしては、例えば、プロピレン、ブテン-1、3-メチルペンテン-1、4-メチルペンテン-1、ヘキセン-1、オクテン-1等の炭素数3～12程度、好ましくは3～8の α -オレフィンを挙げることができる。また、上記他の不飽和単量体としては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、無水マレイン酸等の不飽和カルボン酸又はその誘導体；酢酸ビニル、酪酸ビニル等のビニルエステル；スチレン、メチルスチレン、ジビニルベンゼン等の不飽和芳香族単量体；ビニルトリメトキシシラン、 γ -メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン等のビニルシラン等を挙げることができる。

【0008】これらの中でも、発泡成形性や真空成形性から好ましいエチレン重合体樹脂は、高圧法により製造される低密度エチレン単独重合体、エチレンを主成分とするエチレンと酢酸ビニル、アクリル酸、アクリレート、メタクリル酸、メタクリレート等との共重合体；中低圧法により製造される高密度エチレン単独重合体、エチレンを主成分とするエチレンとプロピレン、ブテン-1、ヘキセン-1、オクテン-1等の他の α -オレフィンとの線状共重合体等を挙げることができる。これら共重合体は、二元共重合体に限らず、三元以上の共重合体であっても良い。これらの中でも、特に好ましいエチレン重合体樹脂は、高圧法により製造される低密度エチレン単独重合体(LDPE)、エチレン・酢酸ビニル共重合体(EVA)、中低圧法により製造される高密度エチレン単独重合体(HDPE)、エチレンと他の α -オレ

フィンとの線状共重合体(L-LDPE)である。上記エチレン重合体樹脂中の α -オレフィン及び／又は他の不飽和単量体のエチレン重合体樹脂中での含有量は、本発明の効果を著しく損なわない限りエチレンが最多成分である範囲で構わないが、一般には30重量%以下、特に15重量%以下であることが好ましい。

【0009】(b) 物性

上記エチレン重合体樹脂の物性は、MFR(メルトフローレート)が一般に0.1～10g/10分、更に好ましくは0.2～8g/10分、特に0.3～6g/10分、MT(メルトテンション)が一般に2～20g、更に好ましくは3～16g、特に好ましくは4～12gであることが好ましい。更に、エチレン重合体樹脂は、Q値(分子量分布)が一般に2～9、更に好ましくは3～8、特に好ましくは4～7であることが望ましい。上記MFRの値が低すぎると発泡体の表面光沢が悪くなる傾向があり、一方、高すぎると機械的強度が悪くなる傾向がある。また、MTの値が低すぎると高倍率の発泡体を得ることが難しくなる傾向があり、一方、高すぎると発泡セルが荒くなる傾向がある。Q値の値が低すぎると真空成形性が低下する傾向があり、一方、高すぎると発泡体の衝撃強度が悪くなる傾向がある。

【0010】(2) 発泡剤

発泡剤としては、低発泡に使用されるものであれば種々のものが使用できるが、例えば、アゾジカルボンアミド、重炭酸ソーダ・クエン酸、重炭酸ソーダ等の化学発泡剤であっても、ブタン、ペンタン、ヘキサン、ブタノール等の物理発泡剤であっても構わないが、上記化学発泡剤を使用する方が低発泡に適量のガス量を発生することができる点で好ましい。これら発泡剤の中でもアゾジカルボンアミドを用いることが特に好ましい。発泡剤の使用量は、一般に0.01～0.2重量%、好ましくは0.02～0.1重量%、特に好ましくは0.02～0.07重量%の割合で配合される。

【0011】(3) その他の配合剤(任意成分)

本発明のシート熱成形体を構成するエチレン重合体樹脂中には、本発明の効果を著しく損なわない範囲で、上記発泡剤以外にその他の任意成分を配合することができる。この任意成分としては、例えば、物性及び外観等の調整の目的で、エラストマー成分や他の樹脂成分、或いは、酸化防止剤、熱安定剤、光安定剤、着色剤、帯電防止剤、抗菌剤、防霉剤、防錆剤、気泡調整剤(発泡促進剤)、発泡剤分解温度調整剤、中和剤、導電付与剤、分散剤、分子量調整剤(ラジカル発生剤等)、架橋剤、架橋助剤、造核剤、充填剤、滑剤、難燃剤、難燃助剤、加工助剤、重金属不活性化剤、可塑剤、蛍光増白剤、離型剤、軟化剤、光沢付与剤等の各種添加剤成分等を挙げることができる。

【0012】[II] シート熱成形体の製造

本発明のシート熱成形体を製造するには、種々の方法を採用することができるが、一般に、上記エチレン重合体樹脂に、上記発泡剤を配合し、これを熔融混練して押出して低発泡エチレン重合体樹脂シート（発泡シート）を製造した後、これを真空成形、圧空成形、真空・圧空成形、型押成形等の熱成形をすることによって各種形状のシート熱成形体を製造することが好ましい。

【0013】(1) 低発泡エチレン重合体樹脂シート（発泡シート）の製造

(a) 成形条件

エチレン重合体樹脂に、上記発泡剤を配合し、これらを通常の混練押出機、例えば、一軸押出機、二軸押出機等で、樹脂温度が一般に170～240℃、好ましくは180～230℃の温度条件下で熔融混練し、ダイのスリットより押し出すことにより、発泡倍率1.01～3倍、好ましくは1.1～2倍、特に好ましくは1.3～1.8倍に発泡させて、厚さが一般に0.1～5mm、好ましくは0.2～3mmの低発泡エチレン重合体樹脂シート（発泡シート）を製造することができる。このシートは非架橋の低発泡シートとして得られる。上記発泡倍率が低すぎると柔軟性に劣ったものできると共に、次の熱成形工程において美麗な賦形ができないときがある。一方、発泡倍率が高すぎると、次の熱成形工程において成形が不良となる。ここで得られる発泡シートは、後記熱成形時においても、発泡状態が良好に維持されたまま、引きつることなく成形することができるので、絞り形状を鮮明に成形することができ好ましい。上記成形によって、発泡シート中に多数の発泡セルが生じるが、本発明の発泡シートにおいては該発泡セルが微細で、それらが均一で、該発泡セルの平均寸法が、一般に0.05～0.5mm、好ましくは0.1～0.4mm、特に好ましくは0.15～0.3mmの範囲内にあるものが、後記熱成形された際にも発泡セルが破壊され難く、発泡状態が良好に維持されたまま絞り形状を鮮明に出せるので好ましい。この様な発泡セルの平均寸法は、発泡剤の種類、その量、その配合時の条件を適宜選択することによって調製することができる。

【0014】(b) 積層

この様な低発泡エチレン重合体樹脂シート（発泡シート）は、該発泡シート単独でも熱成形に供することもできるが、他の材料シート（基材層）と積層させた積層体として熱成形に供することもできる。この様な他の材料シート（基材層）と積層することにより、より美麗かつ形状や剛性の改良されたもの、また、感触に優れた成形体等を得ることができる。特に、織布や不織布と積層することにより、後記真空成形をした際のドロダウンを防ぐことができるのと利点もある。

【0015】積層基材

上記他の材料シート（基材層）としては、例えば、未発泡樹脂（エチレン重合体、プロピレン重合体、スチレン

重合体等）シートや他の発泡樹脂シート、又は、エラストマー（エチレン・プロピレン系共重合ゴム、エチレン・ブテン系共重合ゴム、スチレン・ブタジエン系共重合ゴム、スチレン・ブタジエン・スチレンブロック共重合体水素添加物、スチレン・イソブレン・スチレンブロック共重合体水素添加物、ブタジエン系ゴム等）シート、或いは、ポリエステル繊維やナイロン繊維、ポリプロピレン繊維等の織布又は不織布等を挙げることができる。これら他の基材層の中でも、ポリエチレン高発泡シート、ポリエステル樹脂やナイロン樹脂等の織布又は不織布等を用いることが好ましい。また、上記任意成分において記載した各種の機能性剤、例えば、帯電防止剤、抗菌剤、防黴剤、防錆剤、導電付与剤、難燃剤、着色剤等をエチレン重合体樹脂発泡シート及び／又はこれと積層する基材層に含有させておくことにより、それぞれの機能を有した熱成形体を得ることもできる。

【0016】(2) 熱成形

上記低発泡エチレン重合体樹脂シート（発泡シート）は、以下に示す真空成形法、圧空成形法、真空・圧空成形法、型押成形法等の各種熱成形法により、加熱されて軟化した状態で、これに真空又は加圧等の手段により外力を加えて変形させ、各種形状に賦形させた後、冷却することによって本発明の目的のシート熱成形体を得られる。

(a) 真空成形法

上記真空成形法としては、雌型或いは雄型のいずれか一方のみを使用して、発泡シートを加熱軟化させた後、型の上に載せ、該シートと型との間隙を真空にしてシートを型の表面に密着させ、冷却して成形する方法である。具体的には、ストレート成形、ドレープ成形、プラグアシスト成形、プラグアシスト・リバースドロウ成形、エアスリップ成形、スナップバック成形、リバースドロウ成形、プラグアシスト・エアスリップ成形、フリー成形、マッチモールド成形、プラグリング成形、スリップ成形、接触加熱成形等の公知の各種の成形方法を採用することができる。

(b) 圧空成形法

上記圧空成形としては、上記真空成形が大気圧を利用するのに代わり、圧縮空気で加熱軟化させたシートを型に圧着して成形する方法である。

(c) 真空・圧空成形法

上記真空・圧空成形法としては、上記真空成形と圧空成形とを組み合わせて成形する方法である。

(d) 型押成形法

上記型押成形法としては、加熱軟化させた発泡シートを上下の台盤の間に挿入して型で押して成形する方法、或いは、発泡シートをそのまま加熱された型で押圧させて成形する方法である。上記熱成形は、通常の熱成形装置により常法に従って行なわれる。

【0017】深絞り

一般に発泡シートの熱成形では、良好な発泡状態を維持したまま絞り形状が鮮明に出るように、通常30mm以上の深さにまで絞る深絞り成形を行なうことは難しいが、本発明においては、意外にも30mm以上、好ましくは40mm以上、特に好ましくは50mm以上、の深さにまで深絞り成形することができる。該深絞り成形は、該シート面と深絞りされた壁面とを、ほぼ直角程度の角度、極端には逆テーパにまで折り曲げて成形することができることから、絞り形状を鮮明に成形することができる。この時、高度な深絞り成形を行なうことができるのは、発泡セルが微細で、その寸法が均一であるために、熱成形した際にも発泡セルが破れず、良好な発泡状態が維持されたまま、一方向に偏ることなく均等に深絞り成形ができるからであるものと推定している。本発明の様に、上記低発泡エチレン重合体樹脂シート（発泡シート）を熱成形材料として使用することにより、上記の様な深絞り成形が達成されたことは意外なことであった。なお、本発明は、熱成形において絞らない成形体にも応用できることは勿論である。

【0018】(3) 裁断

上記各種形状に熱成形された熱成形体を、各種用途に合致する様に裁断して、熱成形機上の発泡シートより切り離すが、一般的には、裁断刃にて打ち抜く方法により行なわれる。この時、前記エチレン重合体樹脂原料中に、予め、通常ポリオレフィンのブロッキング防止剤として使用されているものを微量添加しておく、と、裁断時の刃離れが良く、打ち抜き性が良好となるので好ましい。

【0019】[III] シート熱成形体

(I) 形状

この様にして得られる本発明のシート熱成形体は、発泡倍率が1.01～3倍のエチレン重合体樹脂（好ましくは厚さが0.1～5mm）からなる低発泡シートに、凹部2aや凸部2bを形成したもの（好ましくは成形体の少なくとも一部分に30mm以上の深さにまで深絞り成形されたもの）であり、具体的には、図1に示す様な、低発泡エチレン重合体樹脂シート2にアンプルの形状に合致する凹部2aを形成したアンプルケース1や、図2に示す様な、低発泡エチレン重合体樹脂シート層2の裏面側に高発泡ポリエチレン樹脂シート（発泡倍率30倍）4を積層した積層シート5に、缶の形状に合致する凹部2aを形成した缶収納用内ケース6、或いは、図3に示す様な、低発泡エチレン重合体樹脂シート層2の表面側にポリエステル織布層7を積層した積層シート8に洋酒瓶9等の形状に合致する凹部2aを形成した内ケース（ガス）10等の成形体としたものである。

【0020】[IV] 用途

この様な本発明の低発泡エチレン重合体樹脂シートの熱成形体においては、大きな深さの深絞り成形を施すことができることから、各種用途に適用される種々の熱成形体に成形することができる。該熱成形体の用途として

は、例えば、図1に示す様なアンプルケース、図2に示す様な缶収納用内ケース、IC等の帯電防止性収納ケース、眼鏡用内ケース、流通トレー、インスタント食品容器、図3に示す様な表面に織布を積層した洋酒等の内ケース（ガス）、又は、化粧品、ドリンク剤等の内ケース（ガス）の外、ワックス等の光沢剤やオイル等を収納する金属缶等の容器表面に嵌合される緩衝用ホルダー（金属缶等との接触物を傷付け無いためのホルダー）、靴中敷き、ブラジャー用パット、帽子罎、玩具用お面、書類バインダー等としても使用することができる。

【0021】

【実施例】以下に示す実験例によって、本発明を更に具体的に説明する。

[I] 原材料

(a) エチレン重合体

LD/PE（高圧低密度エチレン単独重合体）

: MFR 4 g/10分、

: MT 5 g

: Q値 6.2

LD/PE（高圧低密度エチレン単独重合体）

: MFR 0.3 g/10分、

: MT 12 g

: Q値 6.0

EVA（エチレン・酢酸ビニル共重合体）

: MFR 0.5 g/10分、

: MT 11 g

: Q値 5.5

HD/PE（高密度エチレン単独重合体）

: MFR 0.6 g/10分、

: MT 9 g

: Q値 5.6

L-LD/PE（エチレンと7重量%のブテン-1との共重合体）

: MFR 0.8 g/10分、

: MT 5 g

: Q値 7.0

【0022】(b) 発泡剤

AA : アゾジカルボンアミド

CS : 重炭酸ソーダ・クエン酸の1:1混合系

【0023】(c) 積層材料

ポリエステル織布 : 東レ（株）製厚み0.40mmを使用した。

ポリエチレン樹脂シート : （株）JSP製厚み0.20mmを使用した。

【0024】[II] 評価方法

(I) 樹脂物性

MFR

メルトフローレート（MFR）は、JIS K7210の規定により、温度190℃、荷重2.16kgfによって測定した値である。

M T

メルトテンション (MT) は、東洋精機 (株) 製キャピログラフを用い、溶融降下スピード10mm/分、温度190℃で押出し、引取スピード4m/分によって測定した値である。

Q 値

Q値 (分子量分布) は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー (GPC) によって測定した値である。

【0025】(2) 評価

発泡倍率

発泡倍率は、ピクノメーターを用いて発泡前と発泡後の密度を測定し、発泡前の密度を発泡後の密度で除した値である。

発泡セル寸法

発泡セルの平均寸法は、発泡体の厚さ方向及び平行方向にスライスした面を顕微鏡を用いて拡大透視し、気泡の平均寸法を測定した値である。

絞り深さ

成形体の絞り深さ (mm) は、真空成形機 (ASANO (株) 製) を用いて、開口部150mm ϕ の円筒状金型を使用して、成形可能な最大絞り深さを測定した値である。

【0026】[III] 実験例

実施例1～5及び比較例1～2

(1) 低発泡エチレン重合体樹脂シートの成形

表1に示す配合組成で配合し、マスキロ社製90mm径二軸押出機及びダイを用いて180℃の成形温度で押し出し、厚み1mmの低発泡エチレン重合体樹脂シートを成形した。次に、この低発泡エチレン重合体樹脂シートの発泡倍率及び発泡セルの寸法の測定を行ない、その結果を表1に示す。

(2) 真空成形

次に、この低発泡エチレン重合体樹脂シートをASANO

O (株) 製真空成形機 (M330型) にかけて、金型ヒーター温度を260℃の温度に設定して真空成形して深絞りを行なった。発泡セルが破れたり、低発泡エチレン重合体樹脂シートに穴が開いたりしないで、良好な深絞り成形ができる最大の深さを測定した。

(3) 結果

上記の結果を表1に示す。なお、得られた真空成形体は、実施例にて製造したものはいずれもパール調の外観を有していた。

10 【0027】実施例6

低発泡エチレン重合体樹脂シートの厚みを0.3mmに変更した以外は実施例1に記載の方法と同様に行なって低発泡エチレン重合体樹脂シートを製造し、この低発泡エチレン重合体樹脂シートにポリエステル織布 (厚み0.40mm) を重ねて積層し、金型ヒーター温度を260℃の温度に設定して真空成形して、絞り深さ約52mmの洋酒用内ケースを熱成形し、裁断した。この成形体の発泡状態は、良好に維持されたまま絞り形状が鮮明に出ており、かつ、外観もパール調の満足なものであった。

20 【0028】実施例7

低発泡エチレン重合体樹脂シートの厚みを0.2mmに変更した以外は実施例1に記載の方法と同様に行なって低発泡エチレン重合体樹脂シートを製造し、この低発泡エチレン重合体樹脂シートに発泡倍率8倍、厚み0.2mmのポリエチレン高発泡エチレン重合体樹脂シートを重ね合わせて金型ヒーター温度を260℃の温度に設定して真空成形し、絞り深さ約50mmの缶収納用内ケースを熱成形し、裁断した。この成形体の発泡状態は、良好に維持されたまま絞り形状が鮮明に出ており、かつ、外観もパール調の満足できるものであった。

【0029】

【表1】

表 1

		実 施 例					比 較 例	
		1	2	3	4	5	1	2
配 合 組 成	樹 脂 (重量部)							
	種 類							
	LD/PE	100	-	-	-	100	100	100
	EVA	-	100	-	-	-	-	-
	HQ/PE	-	-	100	-	-	-	-
	L-LD/PE	-	-	-	100	-	-	-
物 性	MFR (g/10分)	4	0.5	0.6	0.8	4	4	0.3
	M T (g)	5	11	9	5	5	5	12
	Q 値	6.2	5.5	5.6	7.0	6.2	6.2	6.0
	発泡剤 (重量部×100)							
成	AA	5	5	5	5	-	-	30
	CS	-	-	-	-	7	-	-
評 価	発 泡 率 (倍)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.7	1.0	7.0
	セルの大きさ (mm)	0.3	0.15	0.2	0.3	0.2	0	0.15
	絞り深さ (mm)	130	150	130	130	150	-	30

AA:アゾジカルボンアミド
CS:重炭酸ソーダ・クエン酸の1:1混合物

【0030】

【発明の効果】本発明のシート熱成形体は、適度な柔軟性を有する低発泡体であり、発泡セルが微細で、その寸法が均一であるために、熱成形した際にも発泡セルが破れず、良好な発泡状態が維持されたまま、一方向に偏ることなく均等に深絞り成形ができることから高度な深絞り成形を行なうことができる。

【0031】該深絞り成形は、該シート面と深絞りされた壁面とを、ほぼ直角程度の角度、極端には逆テーパにまで折り曲げて成形することができることから、絞り形状を鮮明に成形することができる。

【0032】本発明のシート熱成形体においては、発泡セルが微細で、その寸法が均一で一定していることから、マイカ、チタン粉末等の顔料を添加しなくてもパール調の外観が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明のアンブル用ケースの形状に真空成形したエチレン重合体樹脂シート熱成形体の斜視図である。

【図2】図2は、低発泡エチレン重合体樹脂シート層の

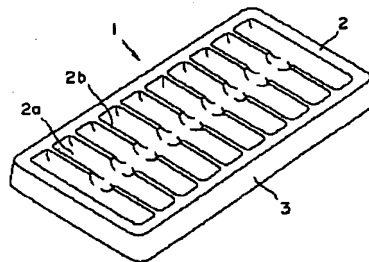
裏面側に高発泡ポリエチレン樹脂シートを積層した積層シートに、缶の形状に合致する凹部を形成した缶収納用内ケースの斜視図である。

【図3】図3は、低発泡エチレン重合体樹脂シート層の表面側にポリエステル織布層を積層した積層シートに洋酒瓶の形状に合致する凹部を形成した内ケース（ガス）の斜視図である。

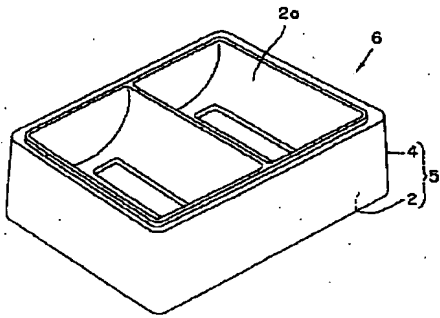
【符号の説明】

- 1 シート熱成形体
- 2 シート
- 2a 凹部
- 2b 凸部
- 3 アンブルケース
- 4 高発泡ポリエチレン樹脂シート
- 5 積層シート
- 6 缶収納用内ケース
- 7 ポリエステル織布層
- 8 積層シート
- 9 洋酒瓶
- 10 内ケース（ガス）

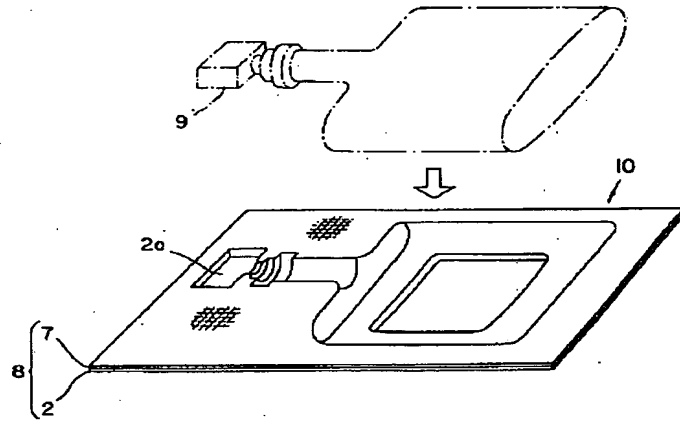
【図1】



【図2】



【図3】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-039086

(43)Date of publication of application : 10.02.1997

(51)Int.Cl.

B29C 51/14

// B29K 23:00

B29K105:04

B29L 9:00

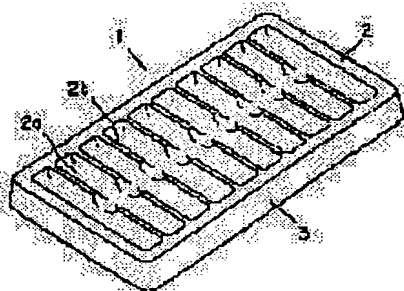
(21)Application number : 07-337010 (71)Applicant : POOREN KAGAKU SANGYO
KK

(22)Date of filing : 25.12.1995 (72)Inventor : ARAI YASUHIKO
SATO HIDEKI

(30)Priority

Priority number : 07124069 Priority date : 23.05.1995 Priority country : JP

(54) LOW FOAMED ETHYLENE POLYMER RESIN SHEET THERMOFORMED
OBJECT AND PRODUCTION THEREOF



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a low foamed ethylene polymer resin sheet thermoformed object having proper flexibility and capable of being subjected to deep drawing sharp in draw shape while keeping a foamed state good by using an ethylene polymer resin having specific foaming magnification.

SOLUTION: A foaming agent is compounded with an ethylene polymer resin and the resulting compound is melted and kneaded under such a temp. condition that the temp. of the resin is 170–240° C in a usual kneading extruder and extruded from the slit of a die to produce a low foamed ethylene polymer resin

with foaming magnification of 1.01–3 times and a thickness of 0.1–5mm. In a sheet thermoformed object, recessed parts 2a or protruding parts 2b are formed to the low foamed sheet. Concretely, a molded object such as an ampule case 1 wherein recessed parts 2a coinciding with an ampule shape are formed to the low foamed ethylene polymer resin sheet 2 or recessed parts 2a coinciding with a can shape are formed to a laminated sheet wherein a high foamed polyethylene resin sheet is laminated to the rear surface of the sheet layer 2 is obtained.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The sheet thermoforming object which consists of ethylene polymer resin and is characterized by being 1.01 to 3 times the expansion ratio of this.

[Claim 2] The sheet thermoforming object according to claim 1 whose ethylene polymer resin is what shows melt tensions [2–20g] physical properties for the melt flow rate of 0.1–10g / 10 minutes.

[Claim 3] The sheet thermoforming object according to claim 1 whose ethylene polymer resin is what shows the physical properties of Q value 2–9.

[Claim 4] the line of the low consistency ethylene homopolymer with which ethylene polymer resin was manufactured by the high pressure process, an

ethylene-vinylacetate copolymer and the high density ethylene homopolymer manufactured by the inside low voltage method, ethylene, and other alpha olefins — the sheet thermoforming object according to claim 1 which was chosen from copolymers and which is a kind at least.

[Claim 5] The sheet thermoforming object according to claim 1 whose average dimension of a foaming cel is 0.05–0.5mm.

[Claim 6] The sheet thermoforming object according to claim 1 with which deep-drawing shaping with a depth of 30mm or more is given to some Plastic solids [at least].

[Claim 7] The sheet thermoforming object according to claim 1 whose Plastic solid is a layered product of a low foaming ethylene polymer resin layer and other base material layers.

[Claim 8] The manufacture approach of the sheet thermoforming object characterized by extruding the ethylene polymer resin containing a foaming agent, and carrying out the laminating of the foaming sheet it is 1.01 to 3 times whose expansion ratio of this, and nothing and this foaming sheet to other base material layers, or carrying out thermoforming, without carrying out a laminating.

[Claim 9] The manufacture approach of a sheet thermoforming object according to claim 8 that ethylene polymer resin is what shows melt tensions [2–20g] physical properties for the melt flow rate of 0.1–10g / 10 minutes.

[Claim 10] The manufacture approach of a sheet thermoforming object according to claim 8 that ethylene polymer resin is what shows the physical properties of Q value 2–9.

[Claim 11] the line of the low consistency ethylene homopolymer with which ethylene polymer resin was manufactured by the high pressure process, an ethylene-vinylacetate copolymer and the high density ethylene homopolymer manufactured by the inside low voltage method, ethylene, and other alpha olefins — the manufacture approach of the sheet thermoforming object according to claim 8 which was chosen from copolymers and which is a kind at least.

[Claim 12] The manufacture approach of a sheet thermoforming object according to claim 8 that a foaming sheet is 0.1–5mm in thickness.

[Claim 13] The manufacture approach of a sheet thermoforming object according to claim 8 that the average dimension of a foaming cel is 0.05–0.5mm.

[Claim 14] The manufacture approach of a sheet thermoforming object according to claim 8 that thermoforming is shaping which gives deep-drawing shaping with a depth of 30mm or more to some foaming sheets [at least].

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention has moderate flexibility and relates to the sheet thermoforming object by which deep-drawing shaping was carried out, and its manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] Various Plastic solids, such as a container manufactured in a thermoplastics sheet by thermoforming methods, such as a vacuum forming, pressure forming, a vacuum and pressure forming, and die pressing shaping, an inner case (GESU), a tray, and an underlay, are widely used from the comparatively cheap thing. However, there was a problem referred to as wanting to improve more if for it to be hard, for rigidity to be too large to use it in these Plastic solids, it to be divided and it to be easy to be injured, the feel when touching.

[0003] In the case of the sheet which specifically formed the crevice corresponding to the configuration of goods For example, in if it is easy to attach a blemish to the product which it is too hard and is contained in IC receipt case or the case for metal-can receipt if it faces using it in since it being easy to slide, if it being easy to drop glassware etc. on cases for glassware receipt, such as ampul, cosmetics, and wine, the putt that touch the body, and it is too hard or easy to be injured [in a face or a finger] in the part broken the field for toys — etc. — there was a problem of **. Therefore, the present condition is that the paper sheet which carried out the laminating of the velvet cloth, the resin sheet of high foaming [**** / considering as the cloth product into which cotton was put], etc. are using it in the case of the above-mentioned example.

[0004] However, it is hard to take out a high-class feeling with paper, and there is a problem referred to as that a production process becomes complicated and serves as cost quantity with a cloth product. With the resin sheet of high foaming, for example moreover, in the case of form polystyrene It is inferior to recoverability when the quality of the material is too hard and deforms, it is difficult to hold an early configuration, or there is a problem referred to as unsuitable for sheet thermoforming, and in being polypropylene foam There is a problem referred to as that deep-drawing sheet thermoforming uniform except that the quality of the material is too hard, and good is not made, when it is foaming polyurethane, size enlargement cannot be carried

out to a clear configuration, but there is a problem referred to as being unable to store the product to contain exactly.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Then, although polyethylene foam is also considered as a resin sheet material of high foaming If a foaming cel tends to be torn, it is going to fabricate deep-drawing shaping and a diaphragm configuration vividly and it fabricates acutely in case thermoforming is performed even if it carries out sheet thermoforming, only using polyethylene foam Since a foaming cel will be torn if foam is extended strongly locally, shaping of a deep-drawing Plastic solid with a clear diaphragm configuration or a complicated diaphragm configuration cannot be performed as a matter of fact, and there is a problem referred to as that a good Plastic solid is not acquired. Therefore, this invention aims at offering the thermoforming object and its manufacture approach of the low foaming ethylene polymer resin sheet which can perform deep-drawing shaping with a clear diaphragm configuration while the foaming condition had been maintained good while it has moderate flexibility.

[0006]

[Means for Solving the Problem] As a result of repeating research wholeheartedly in view of the above-mentioned trouble, by using the low foaming ethylene polymer resin sheet of description [****], and carrying out thermoforming of this, this invention persons acquire knowledge that the above-mentioned purpose can be attained, and come to complete this invention. That is, the sheet thermoforming object of this invention consists of ethylene polymer resin, and is characterized by being 1.01 to 3 times the expansion ratio of this. Moreover, the manufacture approach of the sheet thermoforming object another invention of this invention is characterized by extruding the ethylene polymer resin containing a foaming agent, and carrying out the laminating of the foaming sheet it is 1.01 to 3 times whose expansion ratio of this, and nothing and this foaming sheet to other base material layers, or carrying out thermoforming, without carrying out a laminating.

[0007]

[Embodiment of the Invention]

[I] Raw material (1) Ethylene polymer resin (a) Seed As ethylene polymer resin which constitutes the sheet thermoforming object of kind this invention, the homopolymer of ethylene or ethylene can be made into main constituents, and a copolymer with this, other alpha olefins, and/or other partial saturation monomers can be mentioned. As the above-mentioned alpha olefin, the alpha olefin of 3-8 can be mentioned preferably

about three to 12 carbon number of a propylene, butene-1, 3-methyl pentene -1, 4-methyl pentene -1, a hexene -1, and octene-1 grade, for example. Moreover, as a partial saturation monomer besides the above, vinylsilane, such as partial saturation aromatic series monomer; vinyltrimetoxysilane, such as vinyl ester; styrene, such as unsaturated carboxylic acid, such as an acrylic acid, a methacrylic acid, a methyl acrylate, a methyl methacrylate, and a maleic anhydride, or derivative; vinyl acetate of those, and butanoic acid vinyl, methyl styrene, and a divinylbenzene, and gamma-methacryloxypropyltrimethoxysilane, etc. can be mentioned, for example.

[0008] the line of the ethylene which uses as a principal component also in these the high density ethylene homopolymer manufactured by the low voltage method in copolymer; with the ethylene which uses as a principal component the low consistency ethylene homopolymer with which desirable ethylene polymer resin is manufactured by the high pressure process, and ethylene, vinyl acetate and an acrylic acid, acrylate, a methacrylic acid, methacrylate, etc., and ethylene from foaming nature or vacuum-forming nature, and other alpha olefins of a propylene, butene-1, a hexene -1, and octene-1 grade — a copolymer etc. be mentioned. these copolymers — duality — you may be a 3 yuan [not only a copolymer but] or more copolymer. the line of the low consistency ethylene homopolymer (LDPE) with which especially desirable ethylene polymer resin is manufactured by the high pressure process also in these, an ethylene-vinylacetate copolymer (EVA), the high density ethylene homopolymer (HDPE) manufactured by the inside low voltage method, ethylene, and other alpha olefins — it is a copolymer (L-LDPE). Although the range which is the most components is sufficient as ethylene unless the effectiveness of this invention is spoiled remarkably, as for the content in the inside of the ethylene polymer resin of the alpha olefin in the above-mentioned ethylene polymer resin, and/or other partial saturation monomers, especially generally, it is desirable that it is 15 or less % of the weight 30 or less % of the weight.

[0009] (b) object the physical properties of the sex above-mentioned ethylene polymer resin — MFR (melt flow rate) — general — 0.1-10g/— it is still more preferably desirable especially 0.2-8g / that 2-20g (melt tension) of 3-16g of MT is generally 4-12g especially preferably still more preferably for 0.3-6g / 10 minutes for 10 minutes for 10 minutes. furthermore, ethylene polymer resin — Q value (molecular weight distribution) — general — 2-9 — it is still more preferably desirable 3-8, and that it is 4-7 especially preferably. When the value of Above MFR is too low, there is an inclination for the surface gloss of foam to worsen, and on the other hand, when too high, there is an inclination for a mechanical strength to worsen. Moreover, when

the value of MT is too low, there is an inclination it to become difficult to obtain the foam of a high scale factor, and on the other hand, when too high, there is an inclination for a foaming cel to become rude. When the value of Q value is too low, there is an inclination for vacuum-forming nature to fall, and on the other hand, when too high, there is an inclination for the impact strength of foam to worsen.

[0010] (2) Although it does not matter even if it is physical foaming agents, such as butane, a pentane, a hexane, and a butanol, even if it is chemistry foaming agents, such as an AZOJI carvone amide, a bicarbonate-od-soda citric acid, and bicarbonate od soda, for example, although various things can be used as a foaming agent foaming agent if used for low foaming, those who use the above-mentioned chemistry foaming agent are desirable at the point that the capacity of optimum dose can be generated in low foaming. These foaming agents can also be used together and used. Especially the thing for which an AZOJI carvone amide is used also in these foaming agents is desirable. Generally the amount of the foaming agent used is especially blended at 0.02 – 0.07% of the weight of a rate preferably 0.02 to 0.1% of the weight 0.01 to 0.2% of the weight.

[0011] (3) Other compounding agents (arbitration component)

Into the ethylene polymer resin which constitutes the sheet thermoforming object of this invention, other arbitration components can be blended in the range which does not spoil the effectiveness of this invention remarkably in addition to the above-mentioned foaming agent. the purpose of adjustments as this arbitration component, such as physical properties and an appearance, — it is — an elastomer component and other resinous principles — or An antioxidant, a thermostabilizer, light stabilizer, a coloring agent, an antistatic agent, an antimicrobial agent, an antifungal agent, A rusr-proofer, a cellular regulator (foaming accelerator), a foaming agent decomposition temperature regulator, a neutralizer, Various additive components, such as an electric conduction grant agent, a dispersant, molecular-weight regulators (radical generating agent etc.), a cross linking agent, a bridge formation assistant, a nucleating agent, a bulking agent, lubricant, a flame retarder, a fire-resistant assistant, processing aid, a heavy-metal deactivator, a plasticizer, a fluorescent brightener, a release agent, a softener, and a gloss grant agent, etc. can be mentioned.

[0012] [II] Although various approaches are employable in order to manufacture the sheet thermoforming object of manufacture this invention of a sheet thermoforming object After blending the above-mentioned foaming agent with the above-mentioned ethylene polymer resin, carrying out melting kneading, extruding this generally and manufacturing a low foaming ethylene polymer resin sheet (foaming sheet), It is

desirable by carrying out thermoforming, such as a vacuum forming, pressure forming, a vacuum and pressure forming, and die pressing shaping, for this to manufacture the sheet thermoforming object of various configurations.

[0013] (1) Manufacture of a low foaming ethylene polymer resin sheet (foaming sheet)

(a) The above-mentioned foaming agent is blended with process condition ethylene polymer resin. These with the usual kneading extruder, for example, a 1 shaft extruder, a twin screw extruder, etc. Generally resin temperature 170–240 degrees C by carrying out melting kneading under 180–230-degree C temperature conditions preferably, and extruding from the slit of a die It can be made to be able to foam 1.3 to 1.8 times preferably, and, generally thickness can manufacture a 0.2–3mm low foaming ethylene polymer resin sheet (foaming sheet) one 1.01 to 3 times the expansion ratio of this preferably 0.1–5mm especially 1.1 to twice. This sheet is obtained as a low foaming sheet non-constructing a bridge. If the above-mentioned expansion ratio is too low, while the thing inferior to flexibility is made, beautiful size enlargement may not be made in the following thermoforming process. On the other hand, if expansion ratio is too high, in the following thermoforming process, shaping will serve as a defect. Since the foaming sheet obtained here can be fabricated without *****ing while the foaming condition had been maintained good at the time of the after-mentioned thermoforming, it can fabricate a diaphragm configuration vividly and is desirable. Although many foaming cels arise in a foaming sheet with the above-mentioned shaping In the foaming sheet of this invention, this foaming cel is detailed, and they are uniform. Generally the average dimension of this foaming cel preferably 0.05–0.5mm 0.1–0.4mm, Since a diaphragm configuration can be vividly sent while the foaming cel was hard to be destroyed and the foaming condition had been maintained good, also when the after-mentioned thermoforming of what is within the limits of 0.15–0.3mm preferably especially was carried out, it is desirable. Such an average dimension of a foaming cel can be prepared by choosing suitably the class of foaming agent, its amount, and the conditions at the time of the combination.

[0014] (b) product a layer — such a low foaming ethylene polymer resin sheet (foaming sheet) — this foaming sheet — although thermoforming can also be presented even if independent, thermoforming can also be presented as a layered product which carried out the laminating to other ingredient sheets (base material layer). By carrying out a laminating to such other ingredient sheets (base material layer), more beautiful, the thing by which a configuration and rigidity were improved, the Plastic solid excellent in the feel, etc. can be acquired. There is also an advantage that the drawdown at the time of carrying out the after-mentioned vacuum forming

can be prevented by carrying out a laminating to textile fabrics or a nonwoven fabric especially.

[0015] As an ingredient sheet (base material layer) besides the laminating base material above, for example Non-foamed resin sheets (an ethylene polymer, a propylene polymer, styrene polymer, etc.) and other foaming resin sheets, or an elastomer (ethylene propylene system copolymerization rubber and ethylene butene system copolymerization rubber —) Styrene butadiene system copolymerization rubber, a styrene butadiene styrene block-copolymer hydrogenation object, Textile fabrics or nonwoven fabrics, such as sheets, such as a styrene isoprene styrene block-copolymer hydrogenation object and butadiene system rubber, or polyester fiber, and nylon fiber, a polypropylene fiber, etc. can be mentioned. Also in a base material layer besides these, it is desirable to use textile fabrics or nonwoven fabrics, such as a polyethylene quantity foaming sheet, polyester resin, and Nylon, etc. Moreover, a thermoforming object with each function can also be acquired by making the base material layer which carries out a laminating to an ethylene polymer resin foaming sheet and/or this contain various kinds of functional agents indicated in the above-mentioned arbitration component, for example, an antistatic agent, an antimicrobial agent, an antifungal agent, a rust-proofer, an electric conduction grant agent, a flame retarder, a coloring agent, etc.

[0016] (2) After a thermoforming above-mentioned low foaming ethylene polymer resin sheet (a foaming sheet) was in the condition which it was heated by various thermoforming methods, such as a vacuum-forming method show below, a pressure-forming method, a vacuum and a pressure-forming method, and the die-pressing fabricate method, and was softened, and it applies external force to this with means, such as a vacuum or pressurization, make it transform into it and carry out size enlargement to various configurations, the sheet thermoforming object of the purpose of this invention is acquire by cool.

(a) After using either a female mold or a male and carrying out heating softening of the foaming sheet as a vacuum-forming method above-mentioned vacuum-forming method, it is the approach of carrying on a mold, making the gap of this sheet and a mold a vacuum, making stick a sheet on the surface of a mold, and cooling and fabricating. Specifically, it is employable in various kinds of shaping approaches that straight shaping, drape forming, plug-assist-forming, plug assist reverse draw shaping, air slip shaping, snapback shaping, reverse draw shaping, plug assist air slip shaping, free shaping, and match mold shaping, plug ring shaping, slip shaping, contact hot forming, etc. are well-known.

(b) It is the approach of sticking to a mold the sheet which carried out heating softening by the compressed air instead of the above-mentioned vacuum forming using atmospheric pressure as the pressure-forming method above-mentioned pressure forming by pressure, and fabricating it.

(c) It is the approach of fabricating combining the above-mentioned vacuum forming and pressure forming as a vacuum, the pressure-forming method above-mentioned vacuum, and a pressure-forming method.

(d) It is the approach of inserting the foaming sheet which carried out heating softening between up-and-down benches as a die pressing fabricating method above-mentioned die pressing fabricating method, and making press the approach of pushing and fabricating, or a foaming sheet with the mold heated as it was, and fabricating it in a mold. The above-mentioned thermoforming is performed by usual thermoforming equipment according to a conventional method.

[0017] Also unexpectedly [although it is difficult to perform deep-drawing shaping usually extracted even to a depth of 30mm or more so that a diaphragm configuration may come out vividly, maintaining a foaming condition good in thermoforming of a foaming sheet to general deep drawing] in this invention, deep-drawing shaping can be carried out especially preferably 40mm or more preferably 30mm or more even at the depth of 50mm or more **. Mostly, the include angle of right-angle extent, and since it can bend and fabricate even to an inverse tapered shape extremely, this deep-drawing shaping can fabricate a diaphragm configuration for the wall surface by which deep drawing was carried out to this sheet surface vividly. At this time, that advanced deep-drawing shaping can be performed has a detailed foaming cel, and what is because deep-drawing shaping can be equally performed, without inclining toward an one direction while a foaming cel was not torn also when thermoforming was carried out but the good foaming condition had been maintained, since that dimension was uniform is presumed. Like this invention, it was unexpected by using the above-mentioned low foaming ethylene polymer resin sheet (foaming sheet) as a thermoforming ingredient that the above deep-drawing shaping was attained. In addition, this invention of it being applicable also to the Plastic solid which is not extracted in thermoforming is natural.

[0018] (3) ** the thermoforming object by which thermoforming was carried out to ***** various configurations is agreed for various applications -- as -- judging -- thermoforming -- although separated from a foaming sheet on board, generally it is carried out by the approach of piercing with a decision cutting edge. When minute amount addition of what is usually beforehand used as an antiblocking agent of

polyolefine into said ethylene polymer resin raw material at this time is carried out, the cutting-edge detached building at the time of decision is good, and since punching nature becomes good, it is desirable.

[0019] [III] Sheet thermoforming object (1) Form A **, thus the sheet thermoforming object of this invention acquired On the low foaming sheet with which expansion ratio consists of ethylene polymer resin (thickness is 0.1–5mm preferably) which is 1.01 to 3 times It is the thing (that by which deep-drawing shaping was carried out preferably at some Plastic solids [at least] even at a depth of 30mm or more) in which crevice 2a and heights 2b were formed. Specifically The ampul case 1 which formed crevice 2a corresponding to the configuration of ampul in the low foaming ethylene polymer resin sheet 2 as shown in drawing 1 , On the laminating sheet 5 which carried out the laminating of the high polyethylene foam resin sheet (one 30 times the expansion ratio of this) 4 to the rear-face side of the low foaming ethylene polymer resin sheet layer 2 as shown in drawing 2 the inner case 6 for can receipt in which crevice 2a corresponding to the configuration of a can was formed — or It considers as the Plastic solid of the inner case (GESU) 10 grade which formed crevice 2a corresponding to the configuration of wine bottle 9 grade in the laminating sheet 8 which carried out the laminating of the polyester textile-fabrics layer 7 to the front-face side of the low foaming ethylene polymer resin sheet layer 2 as shown in drawing 3 .

[0020] [IV] ** a way — in the thermoforming object of the low foaming ethylene polymer resin sheet of such this invention, since deep-drawing shaping of the big depth can be given, it can fabricate on the various thermoforming objects applied to various applications. An ampul case as shown in drawing 1 as an application of this thermoforming object, for example, Antistatic nature receipt cases, such as an inner case for can receipt, and IC as shown in drawing 2 , Inner cases, such as wine which carried out the laminating of the textile fabrics to the front face as shown in the inner case for glasses, a circulation tray, an instant food container, and drawing 3 (GESU), Or the electrode holder for a buffer by which fitting is carried out to container front faces, such as a metal can which contains brighteners, oil, etc., such as a wax, outside inner cases (GESU), such as cosmetics and drinkable preparations, (electrode holder to damage the contactant with a metal can etc. and nothing be), It can be used also as the putt for a shoes insole and brassieres, *****, the field for toys, a document binder, etc.

[0021]

[Example] The example of an experiment shown below explains this invention still

more concretely.

[I] Raw material (a) Ethylene polymer LD/PE (high-pressure low consistency ethylene homopolymer)

: MFR4g / 10 minutes : MT 5g: Q value 6.2 LD/PE (high-pressure low consistency ethylene homopolymer)

: MFR0.3g / 10 minutes : MT 12g: Q value 6.0EVA (ethylene-vinylacetate copolymer)

: MFR0.5g / 10 minutes : MT 11g: Q value 5.5 HD/PE (high density ethylene homopolymer)

: MFR0.6g / 10 minutes : MT 9g: Q value 5.6 L-LD/PE (copolymer of ethylene and 7% of the weight of butene-1)

: MFR0.8g / 10 minutes : MT 5g: Q value 7.0 [0022] (b) Foaming agent AA : AZOJI carvone amide CS : 1:1 mixed stock of a bicarbonate-soda citric acid [0023] (c)

Charge polyester textile fabrics of a laminated wood : The thickness of 0.40mm by Toray Industries, Inc. was used.

Polyethylene-resin sheet: The thickness of 0.20mm by JSP Corp. was used.

[0024] [II] The evaluation approach (1) A resin physical-properties MFR melt flow rate (MFR) is JIS. It is the value measured by the temperature of 190 degrees C, and load 2.16kgf according to a convention of K7210.

M T melt tension (MT) is the value which extruded at a part for melting descent speed 10mm/, and the temperature of 190 degrees C, and was measured by part for taking over speed 4m/using the KYAPI Log rough Made from an Oriental energy machine.

Q Value Q value (molecular weight distribution) is a value measured with gel permeation chromatography (GPC).

[0025] (2) Criticism ***** expansion ratio is the value which measured the consistency foaming before and after foaming using the pycnometer, and *(ed) by the consistency after foaming in the consistency before foaming.

The average dimension of a foaming cel dimension foaming cel is the value which carried out expansion fluoroscopy of the thickness direction and the field sliced in parallel of foam using the microscope, and measured the average dimension of air bubbles.

The drawing depth (mm) of a drawing depth Plastic solid is the value which used the cylindrical metal mold of 150mm of openings phi, and measured the maximum diaphragm depth which can be fabricated using the vacuum forming machine (product made from ASANO).

[0026] [III] The example examples 1-5 of an experiment, and examples 1-2 of a comparison (1) It blended by the combination presentation shown in the shaping table

1 of a low foaming ethylene polymer resin sheet, and extruded with the molding temperature of 180 degrees C using the diameter twin screw extruder of 90mm by the mass clo company, and the die, and the low foaming ethylene polymer resin sheet with a thickness of 1mm was fabricated. Next, the expansion ratio of this low foaming ethylene polymer resin sheet and the dimension of a foaming cel are measured, and that result is shown in Table 1.

(2) The vacuum forming of the metal mold heater temperature was set up and carried out to the temperature of 260 degrees C, having covered a vacuum forming, next this low foaming ethylene polymer resin sheet over the vacuum forming machine made from ASANO (M330 mold), and deep drawing was performed. The greatest depth which can perform good deep-drawing shaping was measured without having torn the foaming cel or a hole's opening on a low foaming ethylene polymer resin sheet.

(3) Join The result of ***** is shown in Table 1. In addition, each thing which manufactured the acquired vacuum-forming object in the example had the appearance of a pearl tone.

[0027] Except having changed the thickness of an example 6 low foaming ethylene polymer resin sheet into 0.3mm, it carried out to the example 1 like the approach of a publication, the low foaming ethylene polymer resin sheet was manufactured, the laminating of the polyester textile fabrics (thickness of 0.40mm) was carried out to this low foaming ethylene polymer resin sheet in piles, the vacuum forming of the metal mold heater temperature was set up and carried out to the temperature of 260 degrees C, thermoforming of the inner case for wine with a diaphragm depth of about 52mm was carried out, and it was cut out. While it had been maintained good, the diaphragm configuration had come out of the foaming condition of this Plastic solid vividly, and the pearl tone of the appearance was satisfactory.

[0028] Except having changed the thickness of an example 7 low foaming ethylene polymer resin sheet into 0.2mm, carry out to an example 1 like the approach of a publication, and a low foaming ethylene polymer resin sheet is manufactured. The polyethylene quantity foaming ethylene polymer resin sheet with a one [8 times the expansion ratio of this] and a thickness of 0.2mm was laid on top of this low foaming ethylene polymer resin sheet, the vacuum forming of the metal mold heater temperature was set up and carried out to the temperature of 260 degrees C, thermoforming of the inner case for can receipt with a diaphragm depth of about 50mm was carried out, and it was cut out. The foaming condition of this Plastic solid was that with which the diaphragm configuration has appeared vividly while it had been maintained good, and an appearance can also be satisfied of a pearl tone.

[0029]

[Table 1]

表 1

		実 施 例					比 較 例	
		1	2	3	4	5	1	2
配 合 組 成	樹 脂 (重量部)							
	種 類							
	LD/PE	100	—	—	—	100	100	100
	EVA	—	100	—	—	—	—	—
	HD/PE	—	—	100	—	—	—	—
	L-LD/PE	—	—	—	100	—	—	—
	物 性							
評 価	MFR (g/10分)	4	0.5	0.6	0.8	4	4	0.3
	M T (g)	5	11	9	5	5	5	12
	Q 値	6.2	5.5	5.6	7.0	6.2	6.2	6.0
	発泡剤 (重量部×100)							
	AA	5	5	5	5	—	—	30
	CS	—	—	—	—	7	—	—
評 価	発 泡 率 (倍)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.7	1.0	7.0
	セルの大きさ (mm)	0.3	0.15	0.2	0.3	0.2	0	0.15
	絞り深さ (mm)	130	150	130	130	150	—	30

AA : アゾジカルボンアミド

CS : 重炭酸ソーダ・クエン酸の1 : 1混合物

[0030]

[Effect of the Invention] The sheet thermoforming object of this invention is low foam which has moderate flexibility, its foaming cel is detailed, and since the dimension was uniform, also when thermoforming was carried out, while a foaming cel was not torn but the good foaming condition had been maintained, it can perform advanced deep-drawing shaping from the ability of deep-drawing shaping to be performed equally, without inclining toward an one direction.

[0031] Mostly, the include angle of right-angle extent, and since it can bend and fabricate even to an inverse tapered shape extremely, this deep-drawing shaping can fabricate a diaphragm configuration for the wall surface by which deep drawing was carried out to this sheet surface vividly.

[0032] In the sheet thermoforming object of this invention, since a foaming cel is detailed, the dimension is uniform and it is fixed, even if it does not add pigments, such as a mica and titanium powder, the appearance of a pearl tone is acquired.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 is the perspective view of the ethylene polymer resin sheet thermoforming object which carried out the vacuum forming to the configuration of the case for ampul of this invention.

[Drawing 2] Drawing 2 is the perspective view of the inner case for can receipt which formed the crevice corresponding to the configuration of a can in the laminating sheet which carried out the laminating of the high polyethylene foam resin sheet to the rear-face side of a low foaming ethylene polymer resin sheet layer.

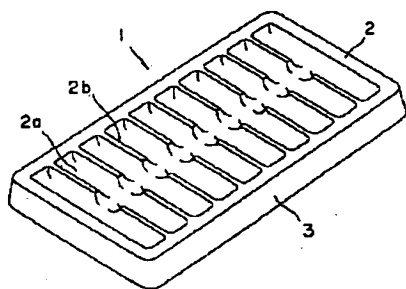
[Drawing 3] Drawing 3 is the perspective view of the inner case (GESU) which formed the crevice corresponding to the configuration of a wine bottle in the laminating sheet which carried out the laminating of the polyester textile-fabrics layer to the front-face side of a low foaming ethylene polymer resin sheet layer.

[Description of Notations]

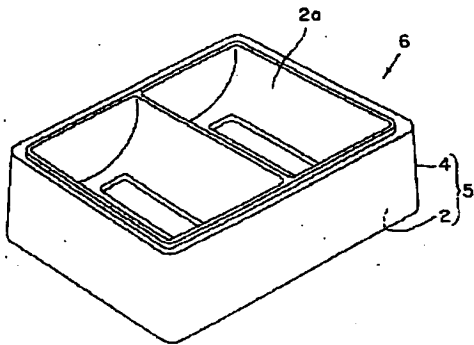
- 1 Sheet Thermoforming Object
 - 2 Sheet
 - 2a Crevice
 - 2b Heights
 - 3 Ampul Case
 - 4 High Polyethylene Foam Resin Sheet
 - 5 Laminating Sheet
 - 6 Inner Case for Can Receipt
 - 7 Polyester Textile-Fabrics Layer
 - 8 Laminating Sheet
 - 9 Wine Bottle
 - 10 Inner Case (GESU)
-

DRAWINGS

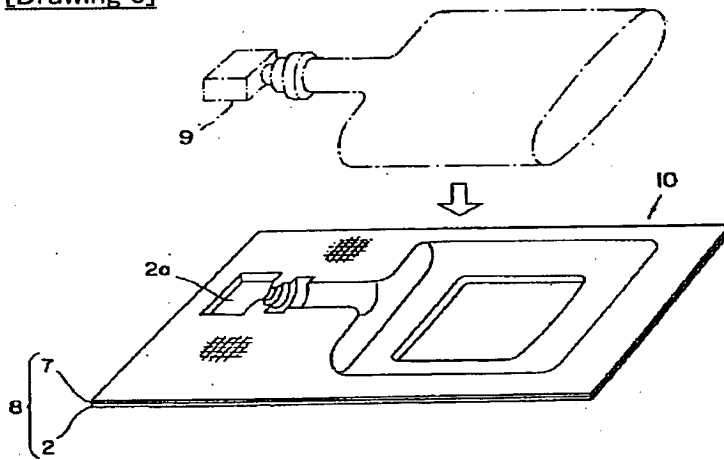
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.